



**Comperhensive Review: Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko (IBPR) di Ruang Terbatas dengan Pedekatan Literature Study**

Anggela Septiningtias<sup>1</sup>, Triyono Rakhmadi<sup>3</sup>, Agung Tyas Subekti<sup>3</sup>  
Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Bhamada Slawi

**Korespondensi**

Email: anggela.septinengtias@gmail.com<sup>1</sup>,  
rakhmadijaya72@gmail.com<sup>2</sup>, agunghse.bhamada@gmail.com<sup>3</sup>

**ABSTRAK**

Bekerja dalam ruang terbatas (confined space) merupakan salah satu pekerjaan yang mempunyai resiko bahaya yang tinggi, salah satunya dibuktikan pada International Association of Oil and Gas Producers (IOGP) Report 459 mengenai Life-Saving Rules dimana salah satu elemennya adalah Ruang Terbatas (Confined Space). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui identifikasi bahaya dan penilaian risiko pada ruang terbatas, dengan tujuan khusus agar dapat mengetahui informasi jenis bahaya pada ruang terbatas, metode identifikasi bahaya dan penilaian risiko yang digunakan, serta tingkat dari bahaya tersebut dalam konteks tempat kerja di Ruang Terbatas (Confined Space). Penelitian ini merupakan penelitian dalam bentuk *narrative literature review*, dimana pengumpulan referensi artikel menggunakan Google Scholar. Hasil dari penelitian ini didapatkan data jenis bahaya dalam ruang terbatas seperti bahaya gas beracun, kekurangan oksigen, bahaya ledakan, bahaya percikan api, dll. Metode identifikasi bahaya yang dapat digunakan meliputi HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*), HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*) dan JSA (*Job Safety Analysis*). Tingkat risiko bahaya yang terdapat dalam ruang terbatas hingga tingkat risiko bahaya tinggi.

*Keywords:* keselamatan dan kesehatan kerja, HIRA, identifikasi bahaya, penilaian risiko, ruang terbatas.

**ABSTRACT**

*Working in a confined space is one of the jobs that has a high risk of danger, one of which is evidenced in the International Association of Oil and Gas Producers (IOGP) Report 459 regarding Life-Saving Rules where one of the elements is Confined Space. This study aims to determine the identification of hazards and risk assessment in confined spaces, with a specific objective to find out information on the types of hazards in confined spaces, the hazard identification and risk assessment methods used, and the level of these hazards in the context of the workplace in Confined Space. This research is a narrative literature review, where the collection of article references using Google Scholar. The results of this research obtained data on the types of hazards in confined spaces such as toxic gas hazards, lack of oxygen, explosion hazards, spark hazards, etc. Hazard identification methods that can be used include HIRADC (Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control), HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control) and JSA (Job Safety Analysis). The level of hazard risk contained in confined spaces is up to a high level of hazard risk.*

*Keywords: occupational health and safety, HIRA, risk identification, risk assessment, confined space.*

## **PENDAHULUAN**

Ruang Terbatas (*Confined Space*) dalam OSHA General Industry Definition 29 CFR 1910.146 menjelaskan bahwa ruang terbatas ialah ruang dimana terdapat keterbatasan dalam jalur masuk maupun keluar, yang tidak dirancang untuk tempat tinggal atau memiliki keadaan berisiko berupa konsentrasi oksigen dibawah atau melebihi batas aman, konsentrasi pencemar udara yang dapat menyebabkan kehilangan atau sesak nafas, konsentrasi pencemar udara yang mudah terbakar, risiko tertimbun benda padat yang berjatuh atau meningkatnya tingkat zat cair yang dapat menyebabkan mati lemas ataupun tenggelam.

Selain itu dalam (IOGP Report 459, 2018) mengenai *Life-Saving Rules* salah satunya juga membahas mengenai *Confined Space*, dimana sebelum mendapatkan otorisasi untuk masuk ke dalam ruang terbatas perlu dipastikan bahwa sumber-sumber energi telah terisolasi, udara atmosfir ruang terbatas telah teruji dan selalu termonitor, pekerja perlu mengecek dan menggunakan alat bantu pernafasan (*breathing apparatus*) saat diperlukan, terdapat pendamping bekerja, terdapat rencana penyelamatan ketika terjadi keadaan darurat, dan memiliki hak untuk masuk dengan dibuktikan oleh izin kerja khusus.

Atas dasar banyaknya risiko pekerjaan di ruang terbatas, oleh karenanya diperlukan aturan dalam rangka memberikan jaminan perlindungan terhadap pekerja dan aset lainnya, baik melalui peraturan perundang-undangan, program memasuki ruang terbatas dan persyaratan ataupun prosedur untuk memasuki dan bekerja di dalam ruang terbatas.

Identifikasi dan penilaian bahaya di ruang terbatas merupakan langkah krusial dalam upaya menjaga keselamatan dan kesehatan kerja. Proses ini melibatkan kegiatan identifikasi bahaya, analisis potensi bahaya, penilaian risiko, pengendalian risiko, serta pemantauan evaluasi. Dalam konteks ini, literatur referensi menyediakan beragam

pendekatan dan metode untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengevaluasi risiko yang terkait dengan lingkungan kerja yang terbatas.

Dalam proses identifikasi risiko, konsultasi, pengamatan langsung, dan analisis data merupakan pendekatan yang umum digunakan untuk membantu dalam mengidentifikasi risiko. Hal ini melibatkan berbagai aspek, seperti layout stasiun kerja, posisi dan sikap kerja, berat beban dan pengerahan tenaga, karakteristik beban dan peralatan kerja, organisasi kerja, lingkungan kerja, keterampilan dan pengalaman, durasi dan frekuensi, serta kebutuhan khusus.

Dengan demikian, pemahaman mendalam mengenai identifikasi dan penilaian bahaya di ruang terbatas melalui pendekatan studi literatur merupakan landasan yang penting dalam upaya menjaga keselamatan dan kesehatan kerja. Melalui pemahaman ini, diharapkan dapat untuk mengetahui identifikasi bahaya dan penilaian risiko pada ruang terbatas, dimana khususnya agar dapat mengetahui informasi jenis bahaya pada ruang terbatas, metode identifikasi bahaya dan penilaian risiko yang digunakan, serta tingkat dari bahaya tersebut dalam konteks tempat kerja di Ruang Terbatas (*Confined Space*), selain itu penelitian ini dapat menjadi rujukan pengembangan langkah-langkah pengendalian risiko yang efektif guna mencegah terjadinya kecelakaan kerja dan menjaga lingkungan kerja yang aman bagi seluruh pekerja.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian menggunakan tinjauan literatur (*narrative literature review*), dengan literasi didominasi oleh jurnal, dan lainnya berupa buku dan skripsi. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan mencari literatur melalui Google Scholar. Adapun research protocol yang diterapkan pada keterlangsungan penelitian ini ialah:

1. Berdasarkan database Google Scholar.
2. Kata kunci yang digunakan yaitu “ruang terbatas”, “identifikasi bahaya

di ruang terbatas”, dan variasi kata kunci yang relevan.

3. Literature referensi dari tahun 2015-2023.
4. Menelaah literatur berdasarkan judul, abstrak dan kesesuaian isi dengan tujuan penelitian.
5. Mengumpulkan dan menyusun faktor. Selain itu mengenai kriteria inklusi yang ditentukan meliputi fokus penelitian pada identifikasi bahaya ruang terbatas, penilaian bahaya ruang terbatas, manajemen risiko, kecelakaan kerja, penerapan K3, dan ruang terbatas. Kriteria eksklusi dapat mencakup studi yang tidak relevan, studi yang lebih dari jangka waktu 10 tahun, studi dengan kualitas metodologi yang rendah, atau studi yang dilakukan pada populasi yang tidak relevan. Kerangka penelitiannya terdapat pada Gambar 1.

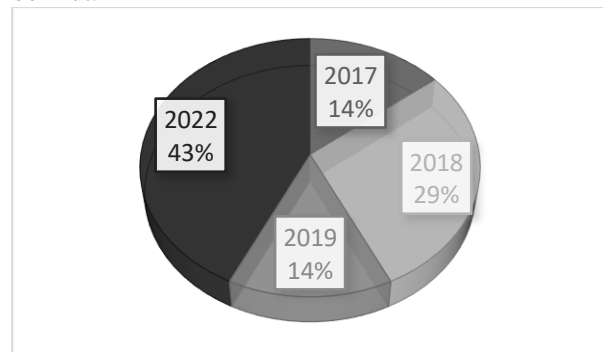


Gambar 1. Kerangka Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari total 23 referensi mengenai ruang terbatas yang diperoleh melalui pencarian Google Scholar, dikelompokkan topik utama bahasan artikel-artikel tersebut menjadi efek ruang terbatas, faktor yang berhubungan, identifikasi dan pengendalian bahaya ruang terbatas, penerapan K3 ruang terbatas, dan prosedur pekerjaan ruang terbatas.

Diperoleh total 11 artikel yang didominasi mengenai pokok bahasan identifikasi dan pengendalian bahaya yang kemudian dipilih 7 artikel yang menjadi bahasan tinjauan komprehensif oleh penulis. Jurnal yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari jurnal yang diterbitkan dalam periode 9 tahun terakhir yaitu mulai dari tahun 2015 hingga 2023, namun yang digunakan ialah dalam periode 7 tahun terakhir dari tahun 2017. Pengelompokkan jurnal berdasarkan tahun terbitnya dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2 Pengelompokkan Jurnal Berdasarkan Tahun Terbit

Setelah dikaji lebih lanjut mengenai kesesuaian isi literatur dengan tujuan penelitian, terdapat 10 literatur yang relevan dan terangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Artikel yang Dianalisa

No	Daftar Pustaka	Tema	Hasil Referensi	Tujuan	Tempat	Metode Penelitian
1	Firmansyah, F., Dhani, M. R., dan Mayangsari, N. E. 2017. Identifikasi Bahaya	Identifikasi Bahaya Confined Space	Terdapat 110 potensi bahaya dan terdapat 36 potensi bahaya sedang dan 5 potensi bahaya berat. Tahapan kerja	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi bahaya dan menilai risiko bahaya pekerjaan perawatan tangki	tangki kondensat T-0701 B pada perusahaan minyak dan gas	Penelitian deskriptif observasional dengan pendekatan cross sectional. Data primer yakni wawancara kepada para pekerja

No	Daftar Pustaka	Tema	Hasil Referensi	Tujuan	Tempat	Metode Penelitian
	Confined Space pada Proses Perawatan Tangki Kondensat T-0701 B pada Perusahaan Minyak dan Gas dengan Pendekatan Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) dan Job Safety Analysis (JSA). Proceeding 1st Conference on Safety Engineering and Its Application. 1(1):120-124.		washing tank memiliki jumlah potensi bahaya yang paling banyak yaitu 18 potensi bahaya. Rekomendasi yang diberikan antara lain: melakukan safety briefing rutin sebelum dan sesudah pekerjaan, melakukan isolasi energi dengan aman, peletakkan blower hisap pada manhole bawah, memasang warning sign berupa larangan masuk kecuali pekerja dengan confined space entry permit, memastikan APD lengkap serta dalam kondisi baik dan terpasang dengan benar	dengan metode HIRARC		perawatan tangki serta pengawas HSE di lapangan. data sekunder yang dibutuhkan yaitu Surat Izin Kerja Aman (SIKA), Job Safety Analysis (JSA), SOP pekerjaan confined space entry, SOP tanggap darurat pekerjaan confined space entry, modul bekerja di ruang terbatas.
2	Perbawa, A. P., Anindita, G., dan Amrullah, H. N. 2018. Identifikasi Bahaya pada Hot Working di Confined Space dengan HIRARC dan FTA. Proceeding 2nd Conference On Safety	Identifikasi Bahaya Confined Space	didapat data 30 potensi bahaya diantaranya terdapat 28 tingkat risiko yang masuk dalam kategori low, 14 tingkat risiko yang masuk dalam kategori medium dan 2 tingkat risiko yang masuk dalam kategori high.	dapat memperdalam pengetahuan, wawasan serta kemampuan dalam mengaplikasikan ilmu tentang K3 terutama mengenai analisis risiko keselamatan kerja di perusahaan. Sehingga dapat meminimalisir	Inudstri kapal di Indonesia	Metode HIRARC (Hazard Identifiaction Risk Assessment and Risk Control), analisis tingkat risiko tertinggi dengan FTA.

No	Daftar Pustaka	Tema	Hasil Referensi	Tujuan	Tempat	Metode Penelitian
	Engineering. 2(1):2018.			terjadinya kecelakaan kerja di perusahaan serta meningkatkan kualitas keselamatan dan kesehatan kerja (K3) agar perusahaan tidak menimbulkan kerugian yang besar		
3	Rofiq, M. A. Dan Azhar, A. 2022. Hazards Identification and Risk Assessment in Welding Confined Space Ship Reparation PT. X with Job Safety Analysis Method. Berkala Sainstek. 10(4):175-186.	Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko Pengelasan di Confined Space	terdapat 49 potensi bahaya, kemudian dilakukan penilaian risiko dan terdapat 36 risiko level low risk dan 13 risiko level moderate risk. Rekomendasi yang diberikan diantaranya: menggunakan APD dan blower hisap saat bekerja, tidak memasuki tangki sebelum dinyatakan aman, mengikuti safety briefing dengan serius dan absensi pekerja, merapikan kabel dan menempatkannya pada posisi aman, memastikan tangan pekerja dalam kondisi kering saat kontak dengan kelistrikan, memperhatikan sikap kerja dan kondisi sekitar area	melakukan identifikasi bahaya dan penilaian risiko pada pengelasan confined space reparasi kapal PT X	Perusahaan Galangan PT X	Metode yang digunakan dalam identifikasi bahaya dan pengendalian risiko adalah Job Safety Analysis (JSA) dengan observasi lapangan secara langsung dan perhitungan nilai likelihood, consequences, serta risk score pada penilaian risiko sesuai AS/NZS 4360:2004 serta dengan expert judgement.

No	Daftar Pustaka	Tema	Hasil Referensi	Tujuan	Tempat	Metode Penelitian
			kerja agar selalu waspada			
4	Sulardi dan El-Ridho, N. K. 2019. Hazard Identification and Prevention Methods on Work in Confined Spaces. Jurnal Keselamatan, Kesehatan kerja dan Lingkungan. 5(2):142-151.	Identifikasi bahaya dan metode pencegahan di confined space	Hasil penelitian menunjukkan bahwa potensi bahaya diruang terbatas meliputi bahaya kekurangan oksigen, kebakaran, ledakan, keracunan, iritasi, listrik statis, energy mekanis, suhu ruangan ekstrim, dehidrasi, sirkulasi udara tidak cukup, permukaan licin dan bahaya ergonomis. Prosedur kerja aman di ruang terbatas dengan cara memastikan lingkungan kerja aman, penggunaan APD dan alat keselamatan kerja, isolasi peralatan mekanik, pembersihan gas dan cairan, ventilasi udara yang cukup dan sistim komunikasi cukup. Hasil penelitian juga merekomendasikan untuk mendukung sukses pekerjaan di area confined space agar selalu mewaspadai kemungkinan adanya gas	memberikan gambaran potensi bahaya dan prosedur kerja aman di area confined space lingkungan kerja industri minyak dan gas bumi	lingkungan industri minyak dan gas bumi di kota Balikpapan	Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian aplikasi dengan pendekatan studi kasus di lingkungan industri minyak dan gas bumi di kota Balikpapan

No	Daftar Pustaka	Tema	Hasil Referensi	Tujuan	Tempat	Metode Penelitian
			beracun, konsentrasi oksigen yang rendah dan berlebih, bahaya peralatan kerja dan pekerja dibekali dengan gas tester			
5	Ummah, H. S. R., Nugroho, A., dan Anindita, G. 2018. Identifikasi Bahaya Pekerjaan pembersihan Conus Silo Gandum dengan Metode HIRADC (Studi Kasus: Perusahaan Penghasil Tepung. Proceeding 2nd Conference on Safety Engineering and Its Application. 2(1):785-790.	Identifikasi Bahaya Confined Space	hasil dari identifikasi bahaya pekerjaan pembersihan silo gandum terdapat 56 potensi bahaya sedang dan 19 potensi bahaya tinggi sebelum dilakukan pengendalian. Setelah dilakukan pengendalian, terdapat 58 potensi bahaya sangat rendah dan 17 potensi bahaya rendah	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bahaya yang mungkin terjadi saat kegiatan pembersihan silo gandum.	Silo gandum di perusahaan penghasil tepung.	penelitian deskriptif observasional. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode HIRADC.
6	Arjuna, A. B., Adhiwikarta, M. J., dan Febriani, C. A. 2022. Analisis Potensi Bahaya pada Pekerja Pembersihan Tangki Penyimpanan Bahan Kimia	Analisis Potensi Bahaya Confined Space	Hasil analisis aktivitas pekerjaan pembersihan tangki penyimpanan bahan kimia dijadikan untuk menentukan tindakan pengendalian sehingga dapat digunakan sebagai pedoman/prosedur bagi aktivitas di	bertujuan untuk melakukan identifikasi bahaya dengan menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA).	PT. X	observasi lapangan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dengan metode deskriptif analitik

No	Daftar Pustaka	Tema	Hasil Referensi	Tujuan	Tempat	Metode Penelitian
	dengan Menggunakan Metode Job Safety Analysis. <i>Jurnal Teknik Industri SISPOTEK UNIVAL.</i> 1(1):27-31.		PT. X khususnya dan industri kimia pada umumnya.			
7	Dwisetiono dan Fairussihan, J. D. 2022. Analisis Risiko Keselamatan dan Keseatan Kerja (K3) pada Proses Perbaikan Kapal di PT. Dock dan Perkapalan Surabaya Menggunakan Metode HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control). <i>HEXAGON Jurnal Teknik dan Sains.</i> 3(1):10-16.	Analisis Risiko K3 Confined Space	Bagian Berdasarkan hasil dari identifikasi bahaya yang dilakukan pada proses perbaikan kapal di PT Dock Dan Perkapalan terdapat 12 variabel dengan 12 potensi bahaya, 3 variabel dengan risiko rendah, 4 variabel dengan risiko sedang dan 5 variabel dengan risiko tinggi. Bahaya tersebut diantaranya adalah Terpeleset, terjatuh, tergores material, tersengat listrik, luka bakar dan lain lain. Upaya pengendalian risiko yang nantinya dilakukan pada PT Dock Dan Perkapalan Surabaya yaitu dengan pengendalian APD, Administrative Control, dan	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko dengan metode hazard identification, risk assessment, and risk control (HIRARC)	PT Dock Dan Perkapalan Surabaya di Tanjung Perak Surabaya	Metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control). Teknik pengumpulan data dengan observasi lapangan dan wawancara



No	Daftar Pustaka	Tema	Hasil Referensi	Tujuan	Tempat	Metode Penelitian
			Engineering Control.			

Rujukan Firmansyah, Dhani, dan Mayangsari (2017) yang melakukan identifikasi bahaya pada tangki kondensat T-0701 B pada perusahaan migas, menggunakan *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) sebagai alat dalam mengidentifikasi jenis risiko bahaya dan konsekuensi yang dihasilkan di tiap tahapan pekerjaan. Selanjutnya menggunakan *risk matrix* dalam penilaian risikonya berdasarkan perkalian nilai likelihood dan severity suatu potensi bahaya. Penggolongan menjadi 3 tingkat jenis bahaya, yaitu rendah (*low*), sedang (*medium*), tinggi (*high*) tingkat bahaya digunakan untuk mengetahui bahaya mana yang menjadi prioritas dalam pengendalian bahaya. Adapun Pengambilan keputusan meruntut pada peraturan yang berlaku yaitu Pedoman Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Ruang Terbatas (*Confined Space*) yang dikeluarkan Direktorat Pengawasan Norma Keselamatan Kesehatan Kerja dan API 2217A *Guidelines for Safe Work In Inert Confined Space in the Petroleum And Petrochemical Industries*. Pada tahapan pekerjaan persiapan ditemukan 8 potensi bahaya, tahapan transfer muatan dengan 7 potensi bahaya, *purging* dengan 3 potensi bahaya, isolasi energi dengan 11 potensi bahaya, pemasangan LOTO dengan 10 potensi bahaya, pembukaan *manhole* dengan 9 potensi bahaya, tahapan *ventilation* dengan 5 potensi bahaya, tahapan *cleaning* dengan 8 potensi bahaya, *washing tank* dengan 18 potensi bahaya, pemasangan scaffolding dengan 9 potensi bahaya, internal coating dengan 8 potensi bahaya, penutupan *manhole* dengan 6 potensi bahaya, dan pelepasan isolasi energi dengan 8 potensi bahaya. Risiko berat ditemukan berjumlah masing-masing 1 pada pekerjaan persiapan pekerjaan, isolasi energi, pemasangan LOTO, penutupan *manhole*, dan pelepasan isolasi energi. Kesimpulan dari referensi artikel ini ialah total terdapat 110 potensi bahaya pada seluruh tahap pekerjaan perawatan tangki kondensat dan 36 potensi bahaya sedang dan 5 potensi bahaya berat, adapun jenis bahayanya

berupa bahaya paparan gas berbahaya dan beracun, bahaya terhirup debu, bahaya terkena benturan dan bahaya 3 T (terjatuh, terpeleset, tersandung).

Dalam penelitian Perbawa, Anindita, dan Amrullah (2018) pada industri kapal, hasil dari keseluruhan identifikasi bahaya dengan menggunakan HIRARC (*Hazard Identification, Risk assessment and Risk Control*) dan menggunakan metode FTA (*Fault Tree Analysis*) pada hot working di confined space didapatkan 30 potensi bahaya yang diantaranya 28 potensi bahaya dengan tingkat risiko low, 14 potensi bahaya dengan tingkat risiko medium dan 6 potensi bahaya dengan tingkat risiko high (2 jenis potensi bahaya tinggi pada 3 tahapan aktifitas yang berbeda). Potensi bahaya tinggi diantaranya potensi terhidup gas beracun dalam ruang terbatas yang tidak dilakukan pengecekan terlebih dahulu sebelum melaksanakan hot working dan bahaya ledakan akibat adanya percikan api yang timbul dari pekerjaan pemotongan plat dalam ruang terbatas yang masih terdapat bahan-bahan berbahaya dan mudah menyala karena sebelumnya tidak dibersihkan terlebih dahulu.

Pada Rofiq dan Azhar (2022) yang melakukan penelitian pada PT. X digunakan *Job Safety Analysis Method*, identifikasi sumber bahaya dilakukan dengan cara melakukan observasi lapangan secara langsung dan melakukan *brainstorming* dengan *expert judgement* oleh *supervisor Health Safety Environment* (HSE) perusahaan dan pekerja terkait. Proses pengelasan confined space reparasi kapal di PT. X, terdapat 4 tahapan pekerjaan dan setiap tahapan memiliki jumlah potensi bahaya yang beragam antara lain tahap Pemeriksaan Gas (*Gas Free Test*) terdapat 7 potensi bahaya, tahap Persiapan Pekerjaan terdapat 19 potensi bahaya, tahap Pelaksanaan Pengelasan terdapat 15 potensi bahaya, dan tahap *House Keeping* terdapat 8 potensi bahaya. Dengan potensi bahaya yang paling banyak yaitu sebesar 19 potensi bahaya yang teridentifikasi. Untuk mengetahui level

risiko setiap bahaya (*Hazard*) digunakan acuan tabel matrik tingkatan risiko (*Risk Matrix*) sesuai AS/NZS 4360:2004 yaitu penilaian skala *Likelihood* (peluang terjadinya) dan penilaian skala *Consequences* (luasan dampak yang ditimbulkan) dari perusahaan. *Likelihood* dengan 5 tingkatan level dan *Consequence* dengan 5 tingkatan level juga. Pada tahap persiapan pekerjaan dan tahap pelaksanaan pengelasan memiliki risiko sedang yang paling banyak yaitu masing-masing sebesar 5 risiko sedang yang berupa bahaya tidak mematuhi aturan dan persyaratan kerja, bahaya dari posisi kabel yang tidak rapi/berserakan/bergelantungan, bahaya isolasi kabel las yang terkelupas, bahaya kondisi tangan pekerja yang basah/berkeringat, bahaya tersentuh logam dudukan elektroda dengan kondisi tangan basah, bahaya percikan bunga api pengelasan, bahaya asap dari aktifitas pengelasan, dan bahaya tangan pekerja tersentuh/kontak dengan logam yang masih panas.

Ditambah dalam rujukan oleh Sulardi dan El-Ridho (2019), di area confined space lingkungan kerja industri minyak dan gas bumi menyatakan bahwa potensi bahaya dalam ruang terbatas telah teridentifikasi saat persiapan dengan menggunakan HIRADC yang kemudian dibuat menjadi *Job Safety Analysis* (JSA). Hasil penelitian memberitahukan bahwa potensi bahaya diruang terbatas meliputi bahaya kekurangan oksigen, kebakaran, ledakan, keracunan, iritasi, listrik statis, energy mekanis, suhu ruangan ekstrim, dehidrasi, sirkulasi udara tidak cukup, permukaan licin dan bahaya ergonomis. Namun dari hasil pengecekan, kondisi yang tidak aman yaitu temperatur dalam ruang terbatas sebesar  $32.6^{\circ}\text{C} > 18-28^{\circ}\text{C}$ , kadar oksigen sebesar  $17.8\% < 19.5-23\%$ , dan kadar gas *Sulfuric Acid* atau  $\text{H}_2\text{S}$  sebesar  $3.1 \text{ ppm} > 0\%$ . Namun tidak diketahui tingkat bahaya pada penelitian ini.

Berikutnya dari Ummah, Nugrohomo dan Anindita (2018) dilakukan penelitian pada Silo Gandum dengan menggunakan metode HIRADC. Hasil identifikasi bahaya pada aktifitas pekerjaan pembersihan *conus silo* gandum yang terdiri dari 15 tahapan didapatkan 56 potensi bahaya sedang dan 19

potensi bahaya tinggi. Adapun yang perlu dikendalikan diantaranya bahaya tenggelam, *dust explosion*, gas beracun, terpapar debu, ergonomi, tertimpa gandum, kelelahan, cuaca tidak menentu dan cuaca terik, jatuh dari tangga, tangga tidak stabil, tersandung, tergelincir, terjatuh, dan orang asing masuk *confined space*.

Menurut Arjuna, Adhiwikarta, dan Febriani (2022) yang melakukan penelitian pada Pekerja Pembersihan Tangki Penyimpanan Bahan Kimia dengan Menggunakan Metode *Job Safety Analysis*, didapatkan hasil identifikasi potensi bahaya sebanyak 20 potensi dari 7 tahapan pekerjaan. Pada tahapan mobilisasi peralatan kerja terdapat potensi bahaya tertimpa dan terjepit, pada tahapan pemasangan blower diatas roof tangki yaitu jatuh dari ketinggian, pada tahapan ketiga membuka manhole tangki yaitu terjepit dan terbentur alat kerja, pada tahapan memasukkan steker kabel blower ke power listrik yaitu tersetrum, pada tahapan pembersihan awal yaitu bau bahan kimia, dehidrasi, terciprat bahan kimia cair, tersetrum kabel sambungan, bau ke lingkungan, dan terciprat air, pada proses pembersihan di dalam tangki yaitu bau bahan kimia, pingsan, dehidrasi, terciprat bahan kimia cair, tersetrum, selang air lepas, pedih pada mata, terpeleset, keracunan, kekurangan oksigen, dan terakhir tahapan pembersihan area kerja yaitu area kerja kotor. Namun tidak diketahui tingkat bahaya pada penelitian ini.

Terakhir rujukan oleh Dwisetiono dan Fairussih (2022) pada proses perbaikan kapal di PT. Dock dan Perkapalan Surabaya digunakan metode HIRARC (*Hazard identification, Risk analysis and Risk Control*) dikarenakan pengambilan datanya lebih mendetail pada masing-masing aktifitas kerja sehingga pada penanggulangan yang dilakukan lebih terperinci. Diketahui terdapat 12 proses atau tahapan pekerjaan, pada penilaian risiko digunakan matriks risiko dengan *likelihood* dengan 4 tingkatan dan *severity* juga dengan 4 tingkatan. Hasil didapatkan risiko tinggi terdapat pada proses pengelasan di ruang terbatas dengan risk rating sebesar 16 dan

bahaya berupa percikan api las, permukaan lantai basah (ceceran oli). Kedua, pada proses docking dan undocking dengan risk rating sebesar 9 dan bahaya berupa tali temali, kesalahan operator, kapal sender/keluar *dock*. Ketiga, pada proses pemotongan plat (LPG gas cutting) dan proses gerinda material dengan *risk rating* sebesar 9 dan bahayanya berupa percikan api, tersayat, tersandung kabel alat potong dan gerinda. Keempat, pada proses pemeliharaan dan perbaikan ruang kelistrikan dengan *risk rating* sebesar 12 dan bahaya berupa tersengat listrik dan korsleting listrik. Terakhir, pada proses pengisian tabung gas (untuk alat pemotong dan las) didapat risk rating sebesar 16 dan bahayanya berupa keteledoran saat pengisian dan kebocoran gas.

## KESIMPULAN

1. Begitu banyak jenis bahaya yang terdapat di ruang terbatas, ditambah apabila pekerjaan yang dilakukan adalah pekerjaan berisiko lainnya seperti pengelasan ataupun pada kondisi lingkungan maupun peralatan lainnya yang dapat memberi pengaruh. Jenis bahaya-bahaya yang sangat mungkin terdapat dalam ruang terbatas seperti yang terdapat dalam pemahasan artikel rujukan diantaranya bahaya paparan gas berbahaya dan beracun, bahaya terhirup debu, bahaya terkena benturan dan bahaya 3 T (terjatuh, terpelelet, tersandung), bahaya peledakan, bahaya dari posisi kabel yang tidak rapi/berserakan/bergelantungan, bahaya isolasi kabel las yang terkelupas, bahaya kondisi tangan pekerja yang basah/berkeringat, bahaya tersentuh logam dudukan elektroda dengan kondisi tangan basah, bahaya percikan bunga api pengelasan, bahaya asap dari aktifitas pengelasan, dan bahaya tangan pekerja tersentuh/kontak dengan logam yang masih panas, bahaya tenggelam, dust explosion, bahaya ergonomi, kelelahan, cuaca tidak menentu dan cuaca terik, jatuh dari tangga, tangga tidak stabil, bahaya orang asing masuk confined space, bahaya tertimpa dan terjepit,

jatuh dari ketinggian, terjepit dan terbentur alat kerja, bau bahan kimia, dehidrasi, terciprat bahan kimia cair, permukaan lantai basah, bahaya tali temali, tersayat, tersandung kabel alat potong dan gerinda, bahaya tersengat listrik dan korsleting listrik, maupun bahaya keteledoran saat pengisian dan kebocoran gas.

2. Macam metode Proses Identifikasi dan Penilaian Risiko yang dilakukan dalam rujukan referensi penelitian diantaranya adalah dengan HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*), HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*) dan JSA (*Job Safety Analysis*).
3. Kemudian tingkat bahaya di ruang terbatas dari tingkat bahaya rendah, sedang dan tinggi, dengan tingkat bahaya tinggi yang perlu difokuskan penanganannya setelah dilakukan identifikasi bahaya dan penilaian risiko.

## SARAN

1. Selalu lakukan Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko (IBPR) sebelum memasuki ruang terbatas.
2. Lakukan pengendalian risiko berdasarkan hasil IBPR berdasarkan penilaian risiko dan utamakan dahulu yang paling riskan (*high risk*).
3. Perlu memahami cara kerja aman yang dapat dibantu dengan adanya *Job Safety Analysis*, *Work Instruction*, dan *Standard Operational Procedure*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arjuna, A. B., Adhiwikarta, M. J., dan Febriani, C. A. 2022. Analisis Potensi Bahaya pada Pekerja Pembersihan Tangki Penyimpanan Bahan Kimia dengan Menggunakan Metode Job Safety Analysis. *Jurnal Teknik Industri SISPOTEK UNIVAL*. 1(1):27-31.
- Dwisetiono dan Fairussihan, J. D. 2022. Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatn Kerja (K3) pada Proses Perbaikan Kapal di PT. Dock dan Perkapalan Surabaya

- Menggunakan Metode HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control). *HEXAGON Jurnal Teknik dan Sains*. 3(1):10-16.
- Firmansyah, F., Dhani, M. R., dan Mayangsari, N. E. 2017. Identifikasi Bahaya Confined Space pada Proses Perawatan Tangki Kondensat T-0701 B pada Perusahaan Minyak dan Gas dengan Pendekatan Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) dan Job Safety Analysis (JSA). *Proceeding 1st Conference on Safety Engineering and Its Application*. 1(1):120-124.
- IOGP. (2018). *IOGP Life-Saving Rules lead together*. August.  
<https://www.iogp.org/workstreams/safety/safety/life-savingrules/>
- Perbawa, A. P., Anindita, G., dan Amrullah, H. N. 2018. Identifikasi Bahaya pada Hot Working di Confined Space dengan HIRARC dan FTA. *Proceeding 2nd Conference On Safety Engineering*. 2(1):2018.
- Rofiq, M. A. Dan Azhar, A. 2022. Hazards Identification and Risk Assessment in Welding Confined Space Ship Repairation PT. X with Job Safety Analysis Method. *Berkala Sainstek*. 10(4):175-186.
- Sulardi dan El-Ridho, N. K. 2019. Hazard Identification and Prevention Methods on Work in Confined Spaces. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan kerja dan Lindungan Lingkungan*. 5(2):142-151.
- Ummah, H. S. R., Nugroho, A., dan Anindita, G. 2018. Identifikasi Bahaya Pekerjaan pembersihan Conus Silo Gandum dengan Metode HIRADC (Studi Kasus: Perusahaan Penghasil Tepung. *Proceeding 2nd Conference on Safety Engineering and Its Application*. 2(1):785-790.